

Registration control device for a printing machine.

Publication number: EP0095437
Publication date: 1983-11-30
Inventor: ERLING STEFAN
Applicant: ASEA AB (SE)
Classification:
- **International:** B41F13/02; B41F13/02; (IPC1-7): B41F13/12
- **European:** B41F13/02R
Application number: EP19830710027 19830507
Priority number(s): SE19820003082 19820517

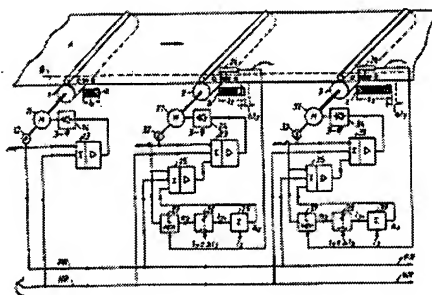
Cited documents:

☐ US3033109
☐ GB958709
☐ FR779825
☐ FR1041804
☐ FR1053915

Report a data error here

Abstract of EP0095437

The register control device has at least two printing units, in which register control marks are printed on the web. The register control mark of the second printing unit is printed in the same track (B) as the register control mark of the first printing unit. However, that of the second printing unit is arranged in such a way that it partially overlaps the register control mark (a) of the first printing unit in the longitudinal direction in the case of exact sample register. The resulting print mark (d) is measured in its length by the scanning arrangement (26, 27) and is compared in the member (29) with a reference length, the deviation of the superimposed speed control of the printing cylinder (2) being used in such a way that the deviation is set to zero. Each further printing unit is set up accordingly. In order to differentiate the correct print mark from other print marks, the member (28, 38) checks whether the length of the print mark is within a certain permissible range. By virtue of the invention, printing can be carried out using only one print mark track and only one scanning arrangement is required in each printing unit. The single figure forms part of the abstract.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83710027.0

(51) Int. Cl.³: B 41 F 13/12

(22) Anmeldetag: 07.05.83

(30) Priorität: 17.05.82 SE 8203082

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.11.83 Patentblatt 83/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI SE

(71) Anmelder: ASEA AB

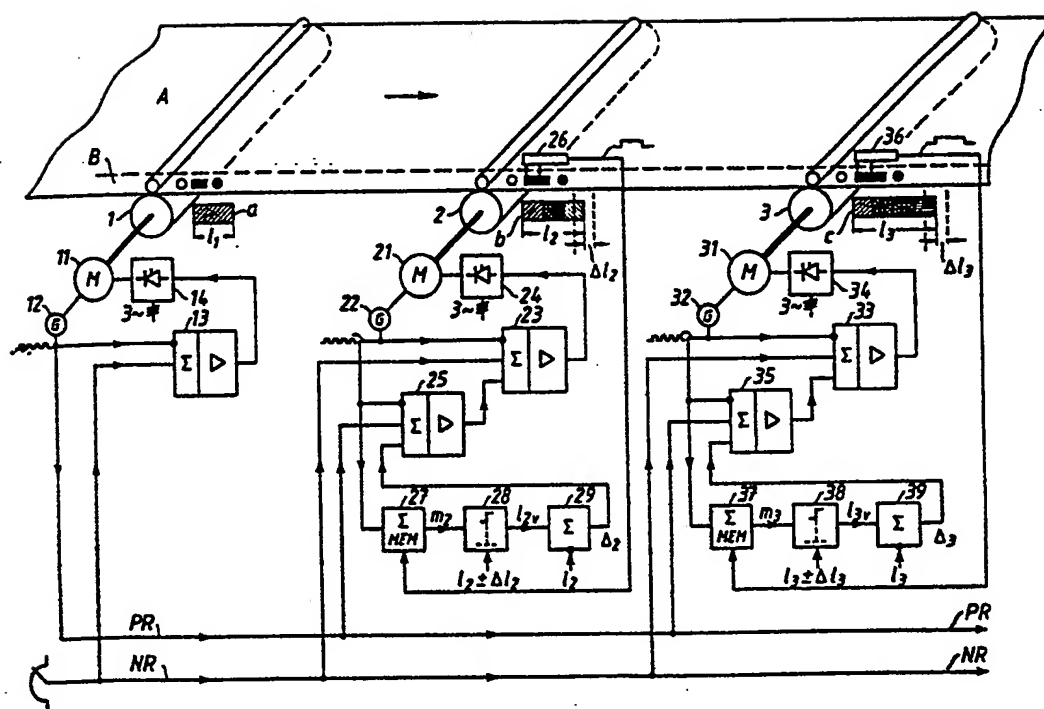
S-721 83 Västerås(SE)

(72) Erfinder: Erling, Stefan
Viktastargatan 76
S-72241 Västerås(SE)

(74) Vertreter: Boecker, Joachim, Dr.-Ing.
Rathenauplatz 2-8
D-6000 Frankfurt a.M. 1(DE)

(54) Anordnung zur Registerregelung bei einer Druckanlage.

(57) Anordnung zur Registerregelung bei einer Druckanlage mit mindestens zwei Druckwerken, in denen Registerkontrollmarken auf die Bahn gedruckt werden. Die Registerkontrollmarke des zweiten Druckwerkes wird in dieselbe Spur (B) gedruckt, wie die Registerkontrollmarke des ersten Druckwerkes. Die des zweiten Druckwerkes ist jedoch so angeordnet, daß sie bei exakter Musterpassung die Registerkontrollmarke (a) des ersten Druckwerkes in Längsrichtung teilweise überlappt. Die resultierende Druckmarke (d) wird durch die Abtastanordnung (26, 27) in ihrer Länge gemessen und im Glied (29) mit einer Solllänge verglichen, wobei die Abweichung zur überlagerten Drehzahlsteuerung der Druckwalze (2) derart verwendet wird, daß die Abweichung zu Null wird. Entsprechend sind die jeweils weiteren Druckwerke aufgebaut. Zur Unterscheidung der richtigen Druckmarke von anderen Druckmarken wird durch das Glied (28, 38) geprüft, ob die Länge der Druckmarke innerhalb eines bestimmten zulässigen Bereiches liegt. Dank der Erfindung kann mit nur einer Druckmarkenspur gearbeitet werden, und es ist nur eine Abtastanordnung in jedem Druckwerk erforderlich.
Zur Zusammenfassung gehört die einzige Figur.



A S E A Aktiebolag
Västeras / Schweden

Anordnung zur Registerregelung bei
einer Druckanlage

5

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Registerregelung bei einer Druckanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

- 10 Bei Druckanlagen, bei denen solche Registerregelungsanordnungen verwendet werden, werden auf einer laufenden Bahn oder einem laufenden Band, die/das durch mehrere Druckwerke der Druckanlage hindurchläuft, in sogenannten Ablese- oder Abtastspuren, die vorzugsweise längs einer Seite der Bahn
- 15 oder des Bandes verlaufen, mehrere Marken für verschiedene Zwecke angebracht. Diese Marken dienen u.a. dem Zweck, sicherzustellen, daß Text und Bilder, insbesondere mehrfarbige Bilder usw. , an der richtigen Stelle auf die Bahn oder das Band gedruckt werden. Richtige Stelle bedeutet hierbei, daß
- 20 die von dem zweiten, dritten usw. Druckwerk erzeugten Druckbilder in einer genau bestimmten Relation zu dem vom ersten Druckwerk erzeugten Druckbild stehen müssen. Dieser Vorgang wird "Musterpassung" genannt. Es gibt auch Marken, insbesondere bei der Herstellung gewisser Arten von Tapeten und
- 25 Teppichen, die zur Kontrolle der Kontrastwirkung, der Tiefenwirkung usw. verwendet werden.

Die Marken, die für die Musterpassung verwendet werden, werden einerseits beim Anfahren der Druckwerke und andererseits

30 zur automatischen Steuerung der Musterpassung während des

Betriebes verwendet (sogenannte Registerregelung). Die Aufgabe der Registersteuerung oder -regelung besteht darin, beim Anfahren und während des Betriebes die gegenseitige Winkellage der Druckwalzen zu prüfen, zu steuern oder evtl. zu regeln, so daß sich die richtige Musterpassung ergibt.

Um diese Funktion erfüllen zu können, ist es erforderlich, für jedes Druckwerk identifizierbare Marken herstellen zu können und über Anordnungen zu verfügen, welche die verschiedenen Marken identifizieren können und die dafür sorgen können, daß die Marken an ihren richtigen Platz kommen. Ferner sind Anordnungen erforderlich, welche die Abweichung der Marken erfassen können und mit Hilfe dieser Abweichung die Winkellage der Druckwerke untereinander so steuern können, daß sich die richtige Musterpassung einstellt.

Hersteller und Verwender von Druckwerken haben die Möglichkeit, eine Druckwalze und somit eine laufende Bahn oder ein Band im Prinzip mit jedem beliebigen Text, Muster, Zeichen sowie mit beliebigen Musteranpassungsmarken, Figuren usw. zu versehen. Das am häufigsten verwendete Prinzip zum Abtasten von Registerkontrollmarken besteht darin, mit einer optischen Anordnung den Übergang von einem helleren zu einem dunkleren bzw. von einem dunkleren zu einem helleren Bereich auf der Abtastspur zu erfassen. Auf diese Weise tastet man die Vorderkante und die Hinterkante einer Marke ab.

Um die verschiedenen Marken identifizieren und voneinander unterscheiden zu können, gibt es verschiedene Verfahren. Charakteristisch für ein Identifizierungs-Verfahren ist es, daß die Bahn nur in bestimmten Bereichen abgetastet wird, in denen sich die interessierende Marke wahrscheinlich befindet. Der Bereich, in dem die Abtastung zugelassen wird, wird mit Hilfe eines Nockens oder eines Nockenschalters, der an der Druckwalze angebracht ist, oder - wie im Falle der DE-PS 1 112 569 - durch einen "Vorimpuls" bestimmt. Bei Anlagen mit mehreren Druckwalzen sind mehrere Abtastspuren

und somit auch mehrere Abtastvorrichtungen erforderlich, um die Registerkontrollmarken jedes Druckwerkes unterscheiden zu können. In gewissen Anlagen, beispielsweise gemäß der DE-OS 2 053 283, ist auch zur Identifizierung der Druckmarken
5 eines Druckwerkes eine relativ breite Abtastspur erforderlich, da die benutzte Anordnung drei Abtastvorrichtungen und diverse logische Steuerglieder enthält. Dies bedeutet, daß die gesamte Abtastspur breiter gemacht werden muß, also ein größerer Teil der Bandbreite hierfür erforderlich ist, als
10 bei Verwendung einer einzigen Abtastspur. Zugleich ist eine größere Anzahl von Abtastanordnungen erforderlich.

Nach einem anderen bekannten Verfahren zur Identifizierung (DE-AS 26 58 659) wird neben der optischen Ablesung von
15 Farbkontrasten die Länge der Marken mit Hilfe von Längensinkrementen durch Impulsgeber gemessen, die auf den Druckzylindern angebracht sind. Durch Vergleich der gemessenen Länge dieser Marken mit einem Sollwert kann festgestellt werden, ob es sich um eine richtige oder eine falsche Registermarke handelt. Bei diesem bekannten Verfahren ist
20 jedoch für jeden Druckzylinder eine Ablesespur und damit auch für jede Spur eine Abtastanordnung erforderlich.

Der Zweck der Markenidentifizierung besteht darin, daß
25 man durch Vergleich der Lage dieser Marke auf dem Band im Verhältnis zu der Lage einer festen Marke auf der Druckwalze ein Maß oder ein Signal erhält, das dem Unterschied zwischen der gewünschten Koinzidenz und der tatsächlichen Lage entspricht. Dieses die Abweichung von der richtigen
30 Lage beschreibende Signal wird zur Steuerung der Lagen der Druckwerke untereinander verwendet, um die Musteranpassung zu erreichen.

Die meisten Druckanlagen haben eine mechanische Hauptwelle
35 mit differentialgekuppelten Getrieben für die einzelnen Druckwerke. Die Justierung zwischen den Druckwerken geschieht im wesentlichen auf zwei Arten. Die eine besteht

darin, daß man über die Differentialgetriebe solche Verschiebungen der Walzenlagen untereinander vornimmt, daß eine Musterpassung erreicht wird. Die andere Art besteht darin, daß man eine Art Schlingenregelung zwischen den Druck-
5 werken verwendet, d.h. man ändert die Länge der Bahn zwischen den Druckwerken, so daß man die richtige Musterpassung erhält. Eine Steuerung dieser Justierungen erfolgt mit Hilfe des oben genannten Abweichungssignals.

10 Die Registerkontrollregelung über Differentialsteuerung oder Schlingensteuerung sind notwendigerweise verhältnismäßig langsame Regelungen, wobei eine besonders gewünschte dynamische Genauigkeit schwer zu erreichen ist.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs genannten Art zu entwickeln, die mit verhältnismäßig einfachen Mitteln und geringem Platzbedarf auf der Materialbahn arbeitet und die Fehler der Musteranpassung relativ schnell auszuregeln vermag.

20

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Anordnung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 vorgeschlagen, die erfindungsgemäß die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten Merkmale hat.

25

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt.

Zur Erfindung gehört eine Anordnung, die es ermöglicht, in
30 nur einer Abtastspur identifizierbare Marken für jedes Druckwerk zu schaffen. Die Anordnung benötigt nur eine Abtastanordnung für jedes Druckwerk zum Abtasten der Druckmarken. Die Erfindung umfaßt eine Anordnung, um die Marken unterscheiden und die gewünschten Marken auswählen zu können, und sie vermag mit Hilfe der Lage der Marken die Ab-
35 weichung zwischen der gewünschten und der wirklichen Winkel-
lage (Phasenlage) zwischen den einzelnen Druckzylindern zu

messen. Die Abweichung wird dann zur Regelung verwendet, so daß man eine Musterpassung erhält.

Dies wird gemäß der Erfindung durch eine solche Anordnung
5 der Registerkontrollmarken erreicht, daß sich die Marken
der verschiedenen Druckwerke in einem bestimmten Maß über-
lappen. Die Identifizierung der Marken erfolgt dadurch, daß
die Länge jeder Marke mit einem Impulsgeber gemessen wird
und überprüft wird, ob die gemessene Länge innerhalb eines
10 Bereiches liegt, der von einem vorgegebenen Sollwert und
einer höchstzulässigen positiven oder negativen Abweichung
von diesem Sollwert bestimmt wird. Falls die Identifizie-
rung positiv verläuft, wird die Abweichung der gemessenen
Länge von einer Solllänge ermittelt. Diese Abweichung wird
15 dann zur Steuerung oder Regelung des Winkels der Druck-
walze verwendet, so daß die Abweichung beseitigt wird.

Bei der Anordnung nach der Erfindung sind die bisher ver-
wendeten aufwendigen Nockenanstaltungen und mit "Vorimpuls"
20 arbeitenden Anordnungen überflüssig. Der bekannten Anord-
nungen bzw. Verfahren anhaftende Nachteil, daß entsprechend
der Zahl der vorhandenen Druckwerke mehrere Lesespuren und
dementsprechend mehrere Abtastanordnungen in jedem Druckwerk
erforderlich sind, entfällt bei der Erfindung, da nur eine
25 Ablesespur vorhanden ist und nur eine Abtastanordnung pro
Druckwerk benötigt wird, unabhängig davon, wie viele Druck-
werke in der Druckanlage vorhanden sind. Hierdurch werden
im Vergleich zu dem Verfahren mit mehreren Abtastspuren ein
schmalerer Bahnbereich für die Abtastspuren benötigt, wo-
30 durch die Bahnbreite besser ausgenutzt wird.

Anhand des in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiels
soll die Erfindung näher erläutert werden.

Die Figur zeigt eine Druckanlage, die aus drei Druckwerken 1, 2 und 3 besteht, von denen jedes mit einer Antriebsanordnung versehen ist, die aus einem Motor M mit Getriebe 11, 21, 31 und als Drehzahlgeber dienenden montierten Impulsgebern 5 G 21, 22, 32 besteht. Jedes Druckwerk ist mit einer digitalen Drehzahlregelungsanordnung mit entsprechenden Drehzahlreglern 13, 23, 33 versehen. Der gemeinsame Drehzahl Sollwert ist mit NR bezeichnet. Die Speisung der Motoren M erfolgt aus einem Drehstromnetz über Leistungsspeiseglieder 14, 24, 10 34. Die Druckwerke 2 und 3 haben eine überlagerte Lageregelung mit Lagereglern 25, 35 und außerdem eine überlagerte Regelung zur Musterpassung zwischen den einzelnen Druckwerken. Zur letztgenannten Regelung gehören optische Abtastglieder 26, 36, Zähler 27, 37, Vergleichsglieder 28, 38 sowie Differenzbilder 15 29, 39.

Auf der laufenden Bahn oder dem Band A befindet sich eine Abtastspur B, auf die Marken verschiedener Art gedruckt werden. a, b und c zeigen überlappte Kontrollmarken in ver- 20 größerter Darstellung.

Bei der Basisregelung in Form der digitalen Drehzahlregelung dient das Druckwerk 1 als führendes Druckwerk.

25 Die Druckwerke 2 und 3 werden relativ zu dem Druckwerk 1 lageregelt. Der Sollwert PR für diese Regelung liefert der Impulsgeber 12 des Druckwerks 1. Einer bestimmten Anzahl von Impulsen des Impulsgebers 12, die einer bestimmten Bahnlänge entsprechen, soll dieselbe Anzahl Impulse von den Impulsgebern 22 und 32 entsprechen. Der Vergleich zwischen diesen Im- 30 pulsen und dem Sollwert des Impulsgebers 12 erfolgt in den Lagereglern 25, 35. Eine eventuelle Abweichung wird den Drehzahlreglern 23, 33 als Zusatzsollwert aufgeschaltet.

35 Wenn die laufende Bahn A das Druckwerk 1 passiert, erhält man auf der Bahn eine Anzahl Marken, von denen eine Marke a mit der Länge l_1 in Bahnrichtung als Registerkontrollmarke be-

nutzt werden soll. Die Druckwalze im Werk 1 druckt auf die laufende Bahn A das Muster, den Text oder die Bilder, die für das aktuelle Gesamtdruckbild vorgesehen sind.

- 5 Die Druckwalze des Druckwerks 2 soll das von dem Druckwerk 1 auf die laufende Bahn 1 gedruckte Druckbild mit weiteren Teilen des Musters und weiterem Text komplettieren und bei mehrfarbigem Druck Teile der Bilder mit einer anderen Farbe überdrucken als der im Werk 1 verwendete Druckfarbe, usw.
- 10 Damit das gesamte Muster die richtige Gestalt erhält, der Text lesbar wird und die Farben eines mehrfarbigen Bildes exakt an die richtige Stelle kommen, muß das Druckwerk 2 die richtige Phasenlage (Winkellage der Druckwalze) relativ zu dem bereits auf die Bahn gedruckten Teil haben.

15

Auf derselben Abtastspur, auf der die Registerkontrollmarke a des Druckwerkes 1 gedruckt wird, wird im Druckwerk 2 eine weitere Registerkontrollmarke gedruckt und derart auf der Bahn angebracht, daß sie die Marke a zu einem bestimmten

- 20 Teil in Längsrichtung überlappt. Die Überlappung wird so gewählt, daß man bei korrekter Musterpassung eine bestimmte Gesamtlänge l_2 der resultierenden Marke b erhält.

Am Druckwerk 2 ist eine Meßanordnung angeordnet, die eine

- 25 doppelte Aufgabe hat. Zum einen soll die Meßanordnung eine Registerkontrollmarke, die sich von den übrigen Marken unterscheidet, identifizieren können, und zum andern soll die Anordnung nach der Identifizierung einen Signalwert liefern, welcher der Abweichung Δ_2 zwischen der wirklichen Länge l_{2v} der Marke und ihrer Länge l_2 bei richtiger Musterpassung entspricht.
- 30

Die Meßanordnung besteht aus einem optischen Abtastglied 26, das über der Ablesespur plaziert ist. Der Ableser zeigt den

- 35 Durchlauf der Vorder- und Hinterkante einer Marke durch dunkle oder helle Reflexion an. Von dem Impulsgeber 22, der an die Antriebsanordnung der Bahn im Druckwerk 2 angeschlos-

sen ist, werden Impulse erzeugt, wobei jede Impulsperiode einer bestimmten Bahnlänge entspricht. Der Zähler 27 beginnt mit dem Zählen der Impulse, wenn das Abtastglied 26 die Erfassung der Vorderkante einer Marke anzeigt. Beim Anzeigen der Erfassung der Hinterkante einer Marke wird der Zähler gestoppt. Der gemessene Wert m_2 , der von jeder beliebigen der in der Abtastspur vorhandenen Marken herrühren kann, wird in einem Speicher des Zählers 27 gespeichert, wonach der Zähler auf Null gestellt wird, um bei der nächsten Marke mit einer neuen Auszählung der Länge l_2 beginnen zu können.

Der im Speicher gespeicherte Wert wird dem Vergleichsglied 28 zugeführt, in dem er mit einem Sollwert verglichen wird, der dem Wert der Marke entspricht, die identifiziert werden soll. Wenn der gemessene Wert m_2 die Bedingung $l_2 - \Delta l_2 < m_2 < l_2 + \Delta l_2$ erfüllt, d.h. wenn m_2 im Bereich von $l_2 \pm$ einer Toleranzabweichung Δl_2 liegt, wird der Wert akzeptiert, was bedeutet, daß die Marke als Registerkontrollmarke b mit der wirklichen Länge $m_2 = l_{2v}$ identifiziert ist.

Der akzeptierte Wert wird dem Differenzbildner 29 zugeführt, in dem die Differenz Δ_2 aus l_{2v} und der Länge l_2 bei richtiger Musterpassung gebildet wird. Dieser Wert ist ein Maß für die Fehlanpassung zwischen Werk 1 und Werk 2, also die Regelabweichung, und dieser Wert wird dem Winkellageregler 25 zugeführt, dessen Ausgangssignal dem Drehzahlregler 23 zugeführt wird.

Das folgende Druckwerk 3 - entsprechendes gilt für jedes weitere evtl. vorhandene Druckwerk - ist genau wie das Druckwerk 2 aufgebaut. Die Überlappung der Registerkontrollmarken ergibt eine Marke c, deren Länge bei richtiger Musterpassung l_3 beträgt. Die Identifizierung der Kontrollmarke, die Bildung der Regelabweichung Δ_3 und die Ausregelung des Fehlers geschieht in derselben Weise wie bei dem Druckwerk 2.

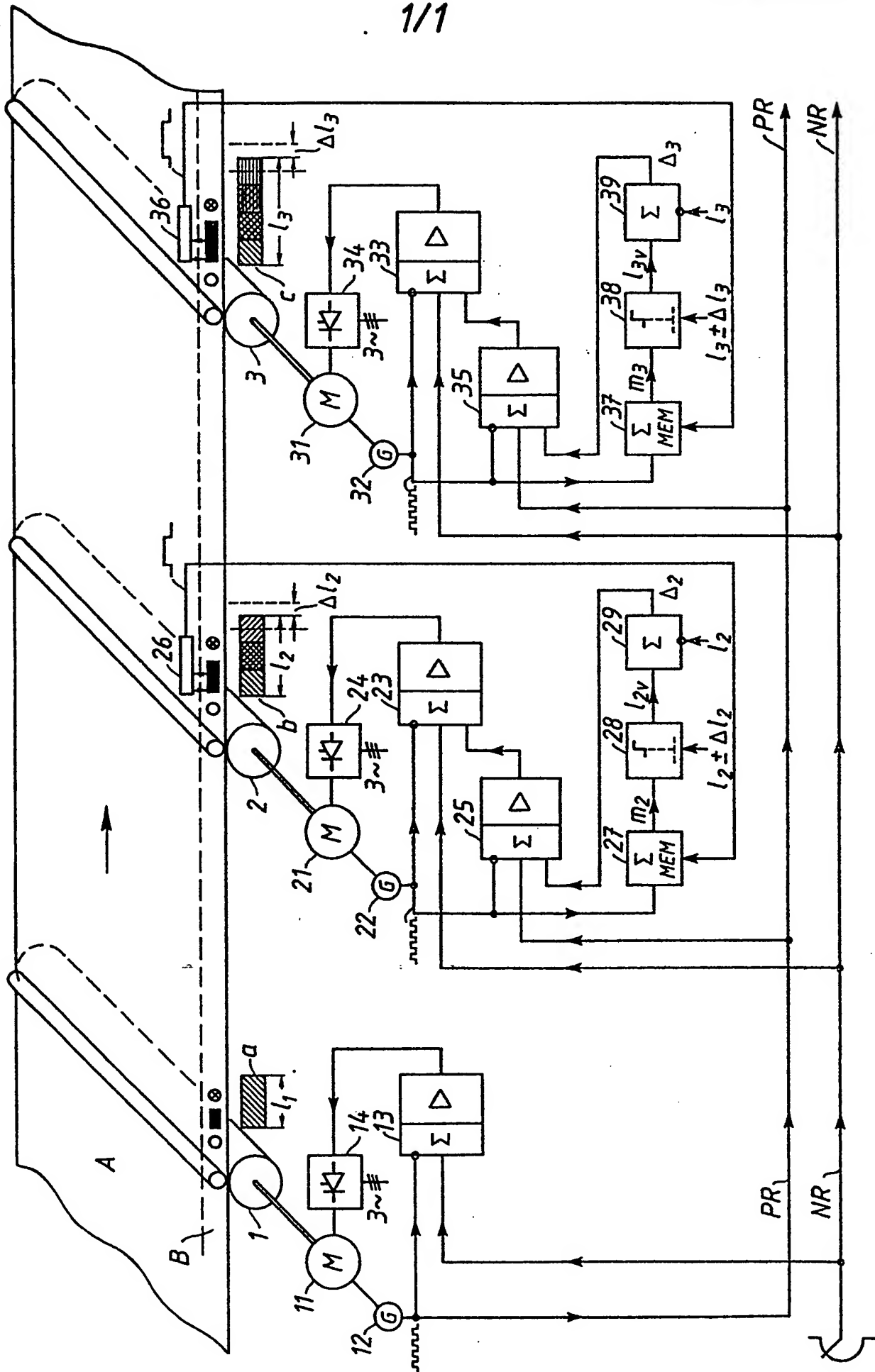
In dem erläuterten Ausführungsbeispiel besteht die Lageregelung in einer Anpassung der Winkellagen der Walzen 2, 3 usw. an die Winkellage der Walze 1. Stellgröße dieser Regelung ist also die Drehzahl der Walzen. Selbstverständlich kann die Erfindung auch für den Fall verwendet werden, daß als Stellgröße der gegenseitige Abstand der Druckwalzen dient, dieser Abstand also in Abhängigkeit der Regelabweichung verändert wird.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Anordnung zur Registerregelung bei einer Druckanlage mit mindestens zwei Druckwerken, von denen ein erstes Druckwerk
5 (1) in einer vorbestimmten Spur (B) auf der Materialbahn (A) eine erste Registerkontrollmarke (a) druckt und ein zweites Druckwerk (2) auf der Materialbahn eine zweite Registerkontrollmarke druckt, wobei das zweite Druckwerk mit einer Abtastanordnung (26, 27) versehen ist, um mit Hilfe der Re-
10 gisterkontrollmarken die Lage der Druckwerke zueinander zu messen, welche Abtastanordnung ein Signal liefert, das der Abweichung zwischen der wirklichen und einer gewünschten gegenseitigen Lage der Druckwerke entspricht, wobei dieses Signal das zweite Druckwerk derart steuert, daß die Abwei-
15 chung zu Null gemacht wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Registerkontrollmarke des zweiten Druckwerkes in die vorbestimmte Spur (B) gedruckt wird, daß diese Marke so angeordnet ist, daß sie die Registerkontrollmarke (a) des ersten Druckwerkes in Längsrichtung des Bandes teilweise über-
20 lappt, wobei eine resultierende Marke (b) entsteht, daß die Abtastanordnung (26, 27) des zweiten Druckwerkes die Länge (l_{2v}) der resultierenden Marke (b) mißt, daß ein Differenzbildner (29) die gemessene Länge (l_{v2}) mit einem Wert l_2 vergleicht, welcher der Länge der Marke (b) bei richtiger
25 Musterpassung entspricht, und daß das Ausgangssignal des Differenzbildners einer Steuervorrichtung (25) zur Steuerung der Lage des zweiten Druckwerkes relativ zu der Bahn zugeführt wird, welche die gemessene Abweichung beseitigt.
- 30 2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Glied (28) enthält zur Feststellung, ob die gemessene Länge (m_2) einer Marke in der Abtastspur innerhalb oder außerhalb eines vorgegebenen Intervalls mit den Grenzen ($l_2 \pm \Delta l_2$) liegt, wobei das Glied (28) nur die inner-
35 halb dieser Grenzen liegenden Meßwerte zur Beeinflussung

- 11 -

der Winkellage des Druckwerks (2) in bezug auf die Winkellage des Druckwerks (1) durchläßt.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Y	US-A-3 033 109 (HURLETRON) * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 8; Figuren 1,2 *	1	B 41 F 13/12
Y	GB-A- 958 709 (EVERSHED) * Seite 1, Zeilen 54-76; Seite 2, Zeilen 60-76; Spalte 3, Zeilen 13-84; Anspruch 1; Figur *	1	
A	FR-A- 779 825 (PUBLICATIONS PERIODIQUES) * Seite 3, Zeilen 13-23; Figuren 1,2 *	1	
A	FR-A-1 041 804 (GOEBEL)		
A	FR-A-1 053 915 (SERVOMECHANISMES ELECTRONIQUES)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			B 41 F B 65 H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-09-1983	Prüfer LONCKE J.W.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.